

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-17475

(P2004-17475A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
**B27N** 7/00  
**B09B** 3/00  
// **B27N** 3/06  
**B27N** 3/12

F 1  
B 27 N 7/00  
B 09 B 3/00  
B 27 N 3/06  
B 27 N 3/12  
B 27 N 3/06  
B 27 N 3/12

テーマコード (参考)  
2 B 26 O  
4 D 004

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-175517(P2002-175517)

(22) 出願日 平成14年6月17日(2002.6.17)

特許法第30条第1項適用申請有り 平成14年3月1  
O日 日本木材学会発行の「第52回日本木材学会大会  
研究発表要旨集」に発表

(71) 出願人 501186173  
独立行政法人森林総合研究所  
茨城県つくば市松の里1  
(74) 代理人 100085165  
弁理士 大内 康一  
(72) 発明者 秦野 恒典  
茨城県稲敷郡茎崎町松の里1 独立行政法人  
森林総合研究所内  
(72) 発明者 渋沢 龍也  
茨城県稲敷郡茎崎町松の里1 独立行政法人  
森林総合研究所内  
(72) 発明者 高麗 秀昭  
茨城県稲敷郡茎崎町松の里1 独立行政法人  
森林総合研究所内

最終頁に続く

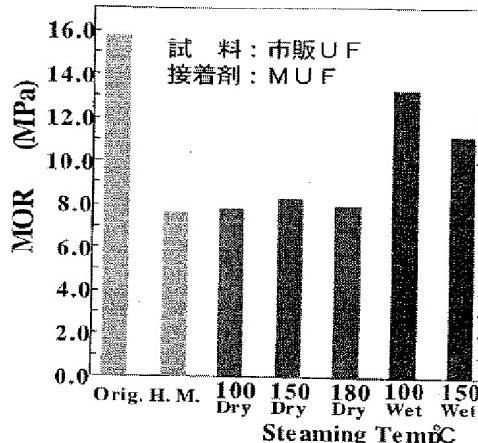
(54) 【発明の名称】パーティクルボード、ファイバーボード類からのエレメント再生方法とこの再生エレメントを利用した木質系ボード。

## (57) 【要約】

【課題】建築廃材として大量に発生するパーティクルボード、ファイバーボード類から木質材片または木質材纖維すなわちエレメントを回収・再生して、これらを新規なボードの製造に供し得るようにして環境保全に優れしかも省資源に有効なりサイクル技術を実現する。

【解決手段】エレメントである木質材片または木質材纖維に接着剤を塗布して熱圧固化してなるパーティクルボード、ファイバーボード類において、前記接着剤を加水分解して前記エレメント相互の結合を分離解離するとともに各エレメントの前記熱圧による変形を原形復帰させないようにしたパーティクルボード、ファイバーボード類からのエレメント再生方法ならびにこれら再生エレメントにより製造したボード類の提供により前記課題を解決する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エレメントである木質材片または木質材繊維に接着剤を塗布して熱圧固化してなるパーティクルボード、ファイバーボード類において、前記接着剤を加水分解して前記エレメント相互の結合を分離解縛するとともに各エレメントの前記熱圧による変形を原形復帰させるようにしたパーティクルボード、ファイバーボード類からのエレメント再生方法。

**【請求項 2】**

請求項 1において、加水分解はスティーミングによることを特徴とするパーティクルボード類からのエレメント再生方法。

**【請求項 3】**

請求項 2において、スティーミングはドライスティーミングであることを特徴とするパーティクルボード類からのエレメント再生方法。

10

**【請求項 4】**

請求項 2において、スティーミングはウエットスティーミングであることを特徴とするパーティクルボード類からのエレメント再生方法。

**【請求項 5】**

加水分解時に酸を添加したことを特徴とする請求項 1ないし 4いずれか記載のパーティクルボード類からのエレメント再生方法。

**【請求項 6】**

請求項 1ないし 5いずれか記載の方法で再生したエレメントに接着剤を塗布して所定の寸法、形状のマットを形成し、このマットを熱圧固化してなるパーティクルボードボード、ファイバーボード等の木質系ボード。

20

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本願発明は、パーティクルボード、ファイバーボード類のリサイクル技術に関し、詳しくは前記ボード類からの木質材片または木質材繊維の回収再生方法および回収したエレメントすなわち木質材片または木質材繊維による木質系ボードに関するものである。

**【0002】****【発明の背景】**

従来より木質系建築廃棄物の一部は、リサイクル利用されてきたが、製造時に大きな圧縮変形を受けたパーティクルボード、ファイバーボード類は、エレメントが小さくリサイクル利用は困難であり、多くは焼却処分されてきた。しかししながら、単なる処理コストの観点のみで大量焼却するこれまでの処理手法は、環境保全あるいは資源の有効活用の見地からもはや放置できない状況にあり、優れたリサイクル技術の開発が望まれるところである。折しも 2002 年 4 月より建設リサイクル法が施行され、廃材のリサクル技術確立の必要性はさらに高まり、今や焦眉の急を要するといつても過言ではない。

30

**【0003】**

本願発明は、建築廃材として大量に発生するパーティクルボード、ファイバーボード類から木質材片または木質材繊維すなわちエレメントを回収・再生して、これらを新規なボードの製造に供し得るようにして環境保全に優れしかも省資源に有効なりリサイクル技術を実現することを目的としている。

40

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

従来、パーティクルボード、ファイバーボードのリサイクル、すなわちこれらのボード類からパーティクルあるいはファイバーを回収して再びボード類の原料として利用するとなると、例えばパーティクルボードをハンマーミルにより細片化し、これら細片を使用して周知の方法でパーティクルボードを製造することになる。

**【0005】**

ハンマーミル処理により得られる再生用原料（エレメント）は、新規なパーティクル（エ

50

レメント)に比較すると粒度が細かく、かつ比重も高いものが多くなっている。また、破碎による細片も接着剤で圧縮固化された状態のままである。

これは、例えば、パーティクルボードには、製造時に高温(摂氏150-200度)、高圧(3-5 MPa : 30-40 Kg/cm<sup>2</sup>)による大きな圧縮変形が生じているからであり、ハンマーミル処理による再生用原料(エレメント)は依然として圧縮変形の状態を維持しているからである。

#### 【0006】

したがって、前記再生用原料(エレメント)を用いてのボードの製造には次のような問題が生じる。

すなわち、エレメントに接着剤を塗布して所定のフォーミングをなし、これを高温、高圧で圧縮しても、すでに圧縮変形した状態のエレメント間では圧縮変形が進行せず密着性が不足する。したがって、このようにして得られるパーティクルボードは、曲げ強度も通常のパーティクルボードの1/2から1/3程度と極めて低く、実用性を有しないのが現状である。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本願発明は、エレメントである木質材片または木質材繊維に接着剤を塗布して熱圧固化してなるパーティクルボード、ファイバーボード類において、前記接着剤を加水分解して前記エレメント相互の結合を分離解離するとともに各エレメントの前記熱圧による変形を原形復帰させるようにしたパーティクルボード類からのエレメント再生方法を提供して、上記従来の課題を解決しようとするものである。

#### 【0008】

上記において、加水分解はスティーミングによりなすことがある。

#### 【0009】

また、上記方法において、スティーミングはドライスティーミングとなすことがある。

#### 【0010】

さらに、上記方法において、スティーミングはウエットスティーミングとなすことがある。

#### 【0011】

またさらに、上記構成のいずれかにおいて、加水分解時に酸を添加して接着剤の分解を高めことがある。

#### 【0012】

そして、本願発明はさらに、上記いずれかの方法で再生したエレメントに接着剤を塗布して所定の寸法、形状のマットを形成し、このマットを熱圧固化して形成したパーティクルボード、ファイバーボード等の木質系ボードを提供して、上記従来の課題を解決しようとするものである。

#### 【0013】

##### 【発明の実施形態】

リサイクル対象のパーティクルボード、ファイバーボードは、UタイプおよびMタイプ双方が可能であり、ボードに用いられている接着剤はユリア樹脂またはユリア・メラミン樹脂を主成分とするものである。

#### 【0014】

再生用原料(エレメント)の分離回収対象であるボード類は、まず、4~5 cm角程度に1次破碎し、スティーミングにより付着している接着剤を加水分解して木質パーティクルあるいは木質ファイバーを固結状態から解離してバラバラの状態に戻す。なお、必要に応じてハンマーミルにより2次破碎をなす。

この際に、圧縮変形されていた木質パーティクルあるいは木質ファイバー等の木質エレメントはスティーミングにより圧縮変形状態から開放されて原状に近い状態を呈し、その比重も圧縮変形前の値に近くなる。

#### 【0015】

10

20

30

40

50

スティーミングは、ドライおよびウェットの両方式が可能であり、温度は摂氏100度ないし180度の範囲に設定しえるが、高温のウェットスティーミングによる場合がボードに成形した際の性能は高い。ここでドライスティーミングとは、容器内の処理対象原料への蒸気噴射により発生する水分を連続的に排出しつつ行うスティーミングを意味し、ウェットスティーミングは前記水分を排出せず原料と混合攪拌させつつ行うスティーミング、あるいは原料を所定時間水に浸漬した後、同様のスティーミングをなすことを意味する。

#### 【0016】

なお、近時のホルムアルデヒド問題に対処するために、Uタイプのボード類でもユリア接着剤にメラミンが添加されることが多く、ドライスティーミングだけでは接着剤が分解されにくい。この場合は、図1のグラフに示すようにウェットスティーミングが効果的である。

なお、Mタイプの場合、接着剤の加水分解の触媒として適量の酸を添加してもよい。

#### 【0017】

以上のようにして、ボード片から分離解纏して得た再生原料（エレメント）である木質パーティクルあるいは木質ファイバーは、前述のようにスティーミング工程で接着剤の加水分解により相互の固化状態が解消し、併せて圧縮変形がスプリングバックすることから、この再生原料（エレメント）を使用して製造したボード類が有する曲げ強度、厚さ膨張率等の性能は、ハンマーミルによる再生原料（エレメント）のボードの性能を凌駕する。

#### 【0018】

図1ないし図4は、スティーミング処理温度とボード曲げ強度、剥離強さ、厚さ膨張率との各関係を実験例に基づいて表したグラフを示している。

図1に示すグラフは、メラミンを含んだ接着剤によるパーティクルボード片をスティーミング処理して得た再生原料（エレメント）によるパーティクルボード、リサイクル前のパーティクルボード（グラフでO r i g.）、ハンマーミルによる再生原料（エレメント）のパーティクルボード（グラフでH. M.）の曲げ強度実験の結果を示すものである。

スティーミング処理は、ドライ（摂氏100度）、ドライ（摂氏150度）、ドライ（摂氏180度）、ウェット（摂氏100度）、ウェット（摂氏180度）の5通りでなした。これにより、ウェット（摂氏100度）における強度はオリジナルのボードに近く、ウェット（摂氏180度）の場合がこれに次ぐことが判明する。

#### 【0019】

図2は、Uタイプパーティクルボードから回収した再生原料（エレメント）によるパーティクルボードの曲げ強度実験の結果を示している。

対照例は、ハンマーミルによるボードとスティーミング処理（摂氏100度、150度、180度）の4種である。曲げ実験は、ドライ（ボードそのまま）、ウェットA（摂氏70度の温水に2時間浸漬したボード）、ウェットB（2時間煮沸後液中でさましたボード）の3種の条件で行った。スティーミング処理によるボードの強度はいずれも、ハンマーミルによるボードより高い強度を示している。スティーミング処理は、温度が高いほど強度が高くなっている。

#### 【0020】

図3は、前記図2における実験に使用したボード4種の膨張率試験の結果を示すグラフである。この試験は、J I S規格に規定される条件下での試験であり、スティーミング処理によるボードの膨張率はいずれも、ハンマーミルによるボードより低い膨張率を示している。スティーミング処理は、温度が高いほど膨張率は低くなっている。

#### 【0021】

また、図4は前記図2における実験に使用したボード4種の剥離強さに関する試験結果を示すグラフである。この試験は、J I S規格に規定される条件下での試験であり、摂氏150度のスティーミング処理によるボードの剥離強さが0.8 MPaを示す他はいずれも1.0 MPa前後を示し、処理方法、処理温度による相違はみられない。

#### 【0022】

10

20

30

40

50

### 【発明の実施例】

実験結果に基づいて、本願発明の1実施例を説明する。

本実施例において再生原料（エレメント）の回収分離の対象としたボードは、市販のUタイプパーティクルボードであり、これを先ず5cm×4cm程度にカットした後、摂氏100度、150度、180度の設定温度でそれぞれドライスティーミングを行って、接着剤の加水分解処理をなし、エレメントを固化結合状態から解離してバラバラの状態に戻し再生原料（エレメント）を得た。

さらに、対照標準としてハンマーミル処理による再生原料（エレメント）を準備した。

#### 【0023】

次いで、4種類の前記再生原料（エレメント）を用いて、15mm厚のパーティクルボードを常法により製造した。 製造諸元は、次ぎの通りである。 10

接着剤： フェノール樹脂（オオシカ，PB-1310，不揮発分45%）

目標密度： 0.7g/cm<sup>3</sup>

含脂率： 10%

マット含水率： 16.5%

#### 【0024】

さらに、Uタイプ用接着剤を用いてスギのハンマーミルドエレメントから製造したパーティクルボード、および市販のパーティクルボード（U, Mタイプ）を用いて、前記と同様の設定条件ならびにウエットスティーミングによる再生原料（エレメント）の回収分離を行い、ユリア樹脂あるいはメラミン・ユリア樹脂を用いてパーティクルボードを再生した。 20

#### 【0025】

##### 実験の結果と考察

a： スティーミングによりユリア樹脂やメラミン・ユリア樹脂の接着剤は加水分解されるので、ハンマーミルドエレメントに見られる接着剤で固化したエレメントの塊は見られず、ボード製造時のフォーミング工程におけるマット高さはスティーミング温度の上昇と共に高くなった。これは、スティーミングによる接着剤の分解に併せて個々のエレメントにおいて圧縮変形の開放があり、スプリングバックが生じているためと考えられる。 30

すなわち、スティーミング処理によるこれらのエレメントとハンマーミルによるエレメントを比較すると、ハンマーミルによるものは、細かく破碎されて各パーティクルが圧縮変形から回復していない。 なお、曲げ性能は前記図2に関して説明したように、スティーミング温度の上昇と共に高くなった。

また、剥離強度は、前記図4に関して述べたようにスティーミング処理とハンマーミル処理とでは差はほとんど見られず、スティーミング処理における温度による差もほとんどなく、いずれも高い値を示した。さらに、ボードの厚さ方向の密度分布に関しては、図5に示すように摂氏180度でのスティーミング処理による場合が、表面層の密度が高くなり高い曲げ強度を実現していることが判明する。

b： スギエレメントとUタイプの接着剤を用いて実験室で製造したパーティクルボードや市販のUタイプ、Mタイプのパーティクルボードから再度パーティクルボードを製造した場合には、前記aの結果に比較して、ドライスティーミングの効果は低かったが、ウエットスティーミングの効果は高かった。 40

#### 【0026】

##### 【発明の効果】

本願発明は、以上説明したように、パーティクルボード、ファイバーボード等のボード類の再生において、古材からの再生原料（エレメント）の回収分離にあたり、エレメントの固化結合に使用されている接着剤を加水分解して前記エレメント相互の結合を分離解離するとともに各エレメントの前記熱圧による変形を原形復帰させるようにし、こうして回収した再生原料（エレメント）によりパーティクルボード、ファイバーボード等のボード類を再生するようにしたので、エレメントとして再生原料（エレメント）を100%使用したボード類でもJIS規格に適応した性能を得ることができる。 50

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】各種のボードの曲げ強さを比較対照したグラフである。

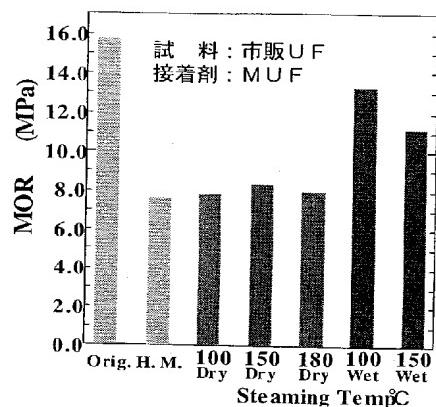
【図 2】U タイプパーティクルボードから回収した再生原料（エレメント）によるパーティクルボードの曲げ強度実験の結果を示している。

【図 3】図 2 における実験に使用したボード 4 種の膨張率試験の結果を示すグラフである。

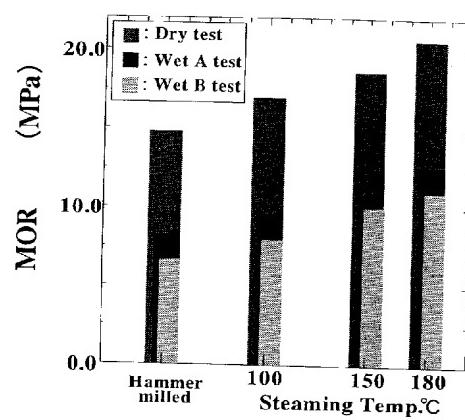
【図 4】図 2 における実験に使用したボード 4 種の剥離強さに関する試験結果を示すグラフである。

【図 5】ボードの厚さ方向の密度分布に及ぼすスティーミング温度の影響を示すグラフである。

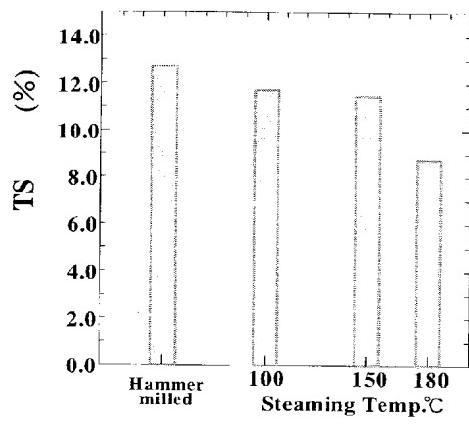
【図 1】



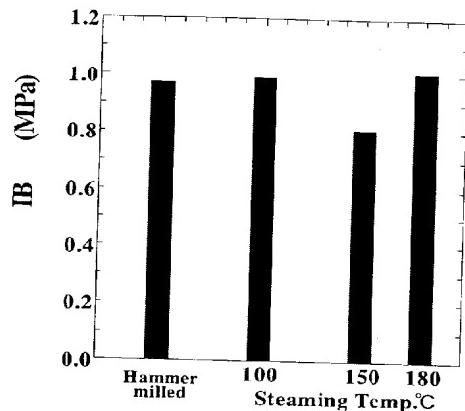
【図 2】



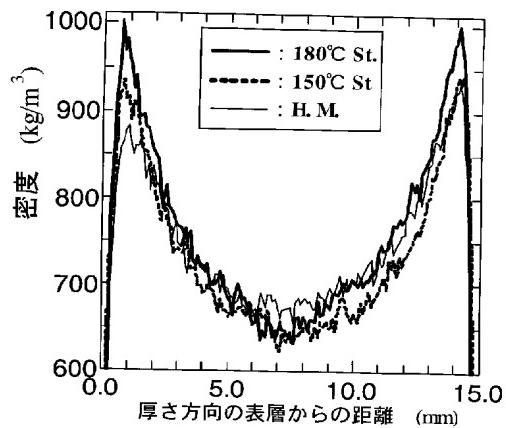
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2B260 AA20 BA07 BA19 CB01 EA05 EB13 EB23 EB50  
4D004 AA12 AB05 AC05 BA02 CA22 CA34 CC03 CC12